

**Electromechanic application device for friction brakes.**

Patent Number: ☐ EP0666431, B1

Publication date: 1995-08-09

Inventor(s): BARTLECHNER MANFRED (DE); SPONFELDNER OSKAR (DE)

Applicant(s):: KNORR BREMSE SYSTEME (DE)

Requested Patent: ☐ DE4403719

Application Number: EP19940119221 19941206

Priority Number(s): DE19944403719 19940207

IPC Classification: F16D65/34 ; B60T13/74

EC Classification: B60T13/74A, F16D59/02, F16D65/34

Equivalents:

---

**Abstract**

---

The brake disc (8) is contacted by pads moved by levers (7) when an electric motor (24) applies the braking force through a transmission (14) to a storage spring (2). To allow axial movements a dog clutch (21) with limited free-wheel movement is inserted between the motor and transmission. The free-wheeling is achieved by disengagement of the claws (28,29) and allows a rotary movement when a fully-applied position is attained with abrupt arrest of the storage-spring side portion of the clutch.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Pat ntschrift  
10 DE 44 03 719 C 1

51 Int. Cl. 6:  
F 16 D 65/34  
B 60 T 13/74  
B 60 T 13/08  
B 61 H 13/00

21 Aktenzeichen: P 44 03 719.8-12  
22 Anmeldetag: 7. 2. 94  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 31. 8. 95

DE 4403719 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge  
GmbH, 80809 München, DE

72 Erfinder:

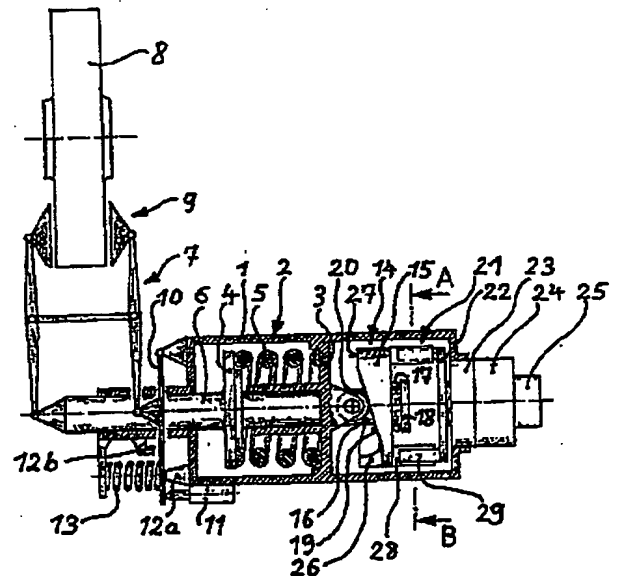
Bartlechner, Manfred, 82234 Weßling, DE;  
Sponfeldner, Oskar, 84453 Mühldorf, DE

58 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 27 10 585 B1  
DE 34 23 510 A1  
DE 34 23 509 A1  
GB 14 91 486  
EP 01 66 166 B1

64 Elektromechanische Zuspansvorrichtung für Reibungsbremsen

57 Bei einer elektromechanischen Zuspansvorrichtung für Reibungsbremsen (9) von insb. Schienenfahrzeugen, die einen durch einen Elektromotor (24) über ein Dreh- in Axialbewegungen und vice versa umsetzendes Getriebe (14) spannbarer Federspeicher (2) zum Zuspinnen einer Bremszange (7) aufweist, ist zwischen dem Elektromotor (24) und dem Getriebe (14) eine Axialverschiebung erlaubende und einseitig eine begrenzte Freilaufwirkung aufweisende, axiale Klauenkupplung (21) eingeordnet. Die durch Abheben der Klauen (28; 29) voneinander realisierte Freilaufwirkung ermöglicht beim Erreichen einer Vollbetätigungsstellung beim plötzlichen Anhalten des federspeicherseitigen Teiles der Klauenkupplung (21) dem Elektromotor (24) einen Drehauslauf, wodurch er vor hohen Drehverzögerungen geschützt wird.



DE 4403719 C 1

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Zuspansvorrichtung für Reibungsbremsen von Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, mit den im Gattungsbegriff des Patentanspruches 1 genannten Merkmalen.

Eine Zuspansvorrichtung dieser Art ist aus der EP-B-0 166 156 bekannt. Das Drehkeilgetriebe weist hierbei in einem axial drehbar gegen das Gehäuse des Federspeichers abgestützten Käfig um zu diesem radiale Achsen drehbar gelagerte Rollen auf, die an spiralförmigen Keilflächen eines Drehkeils abrollbar sind, wobei der Drehkeil undrehbar und axial verschieblich zum Gehäuse gegenüberliegend zu den Keilflächen an Speicherfedern des Federspeichers abgestützt ist. Der Käfig ist über eine Stirnverzahnung mit dem Zahnkranz eines Ritzels drehgekuppelt, wobei der Zahnkranz über eine Einweg-Drehkupplung bzw. einen Freilauf auf einem Wellenstummel sitzt, der vom durch eine elektrisch betätigbare Bremse abbremsbaren Elektromotor über ein Untersetzungsgetriebe antreibbar ist. Das Untersetzungsgetriebe ist als Planetengetriebe mit einem drehbaren, durch eine zweite elektrische Bremse stillsetzbaren Gehäuse ausgebildet. Der Gesamtaufbau dieser bekannten Zuspansvorrichtung ist vierteilig, kompliziert und aufwendig und dementsprechend teuer.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Zuspansvorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sie wenige Bauelemente benötigt sowie einfach, gewichtsparend, kompakt und kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird für eine Zuspansvorrichtung der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung durch eine Ausbildung entsprechend den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmalen gelöst.

In den Unteransprüchen sind weitere, gemäß der Erfindung vorteilhafte Ausbildungsmöglichkeiten für eine derartige Zuspansvorrichtung aufgezeigt.

In den Zeichnungen ist ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer nach der Erfindung ausgebildeten Zuspansvorrichtung schematisch dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 ein Schnittbild einer Zuspansvorrichtung und

Fig. 2 ein Schnittbild entlang der Linie A-B in Fig. 1.

Gleiche oder einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Die zweistufig mit einer Löse- und zwei Bremsstufen ausgebildete Zuspansvorrichtung nach Fig. 1 weist ein Gehäuse 1 für einen Federspeicher 2 auf, welcher einerseits gegen eine Gehäusewandung 3 und andererseits gegen einen Federteller 4 abgestützte Speicherfeder 5 beinhaltet. Der Federteller 4 ist auf einem Betätigungsstößel 6 gehalten, welcher am Gehäuse 1 axialverschieblich gelagert und an seinem aus dem Gehäuse 1 ins Freie ragenden Ende an einem Ende einer Bremszange 7 angelenkt ist. Die Bremszange 7 bildet zusammen mit einer Bremsscheibe 8 eine Reibungsbremse 9 darstellende Scheibenbremse. Das andere Ende der Bremszange 7 ist am mittleren Bereich eines Drehhebels 10 angelenkt, dessen eines Ende am Gehäuse 1 drehbar gelagert ist und dessen anderes Ende einen Schalter 11 zu schalten vermag; der Drehsessel 10 stellt somit ein Festpunktlager für die Bremszange 7 dar, welches eine über eine durch den Drehhebel 10 bewirkte Übersetzung den Schalter 11 zu schalten vermag. Zwei Anschläge 12a und 12b begrenzen den Drehbereich des von einer Feder 13 in Drehrichtung zum Zuspanssen der Bremszange 7 drehbelasteten Drehhebels 10.

Anschließend an die Gehäusewandung 3 befindet sich im Gehäuse 1 ein Getriebe 14 mit einem Drehkeil 15, der drehbar auf einer der Gehäusewandung 3 durchsetzenden Verlängerung 16 des die Speicherfeder 5 durchgreifenden Betätigungsstößels 6 gelagert und auf seiner der Gehäusewandung 3 abgewandten Seite über ein Axiallager 17 gegen einen Ringflansch 18 am Ende der Verlängerung 16 axial abgestützt ist. Andererseits trägt der Drehkeil 15 zueinander symmetrisch versetzt zwei als Spiralförmigen ausgebildete Keilflächen 19, welche gegen je eine Rolle 20 anliegen; die Rollen 20 sind an der Gehäusewandung 3 drehbar gelagert. Das Getriebe 14 vermag somit Drehbewegungen des Drehkeiles 15 in Axialbewegungen des Betätigungsstößels 6 bzw. umgekehrt umzusetzen.

Der Drehkeil 15 ist nahe seines radial äußeren Randes mittels einer Axialverschiebung ermöglichenden Klauenkupplung 21 mit einer Antriebsscheibe 22 drehgekuppelt, die drehbar und im wesentlichen axial unverschieblich gelagert und über ein Untersetzungsgetriebe 23 von einem Elektromotor 24 antreibbar ist; mittels einer elektrisch betätigbaren Bremse 25 ist der Elektromotor 24 abbrems- und feststellbar.

Die Keilflächen 19 schließen mit ihr einen, dem Federteller 4 entfernten und damit in Drehrichtung zum Entspannen des Federspeichers 2 bzw. Zuspanssen der Bremszange 7 liegenden Enden mittels jeweils einer axial stellen, kurzen Anlauffläche 26 an das jeweils andere Ende der nächsten Keilfläche 19 an, die Anlaufflächen 26 sind zumindest angenähert entsprechend dem Durchmesser bzw. Außenzylinder der Rollen 20 gerundet ausgebildet. An ihrem jeweils anderen Ende weist jede Keilfläche 19 einen in einer Radialebene verlaufenden, ebenen Flächenabschnitt 27 auf. Es können, wie in Fig. 1 dargestellt, zwei Keilflächen 19 vorgesehen sein, es kann jedoch auch nur eine Keilfläche oder es können mehr als zwei dieser Keilflächen über den Umfang des Drehkeils 15 gleichmäßig verteilt angeordnet werden.

Die Klauenkupplung 21 ist aus an der den Keilflächen 19 abgewandten Seite des Drehkeils 15 angeordneten Klaue 28 und seitens des Drehkeils 15 an der Antriebsscheibe 22 angeordneten Klauen 29 gebildet, wobei die Klauen 28 und 29 jeweils einander zugewandt axial vorspringen und einander axial übergreifen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich können die Klauen 28 und 29 mit ihren einander gegenüberstehenden, in Umfangsrichtung liegenden Seitenflächen 30 aneinander anliegen, derart, daß ein in Spanrichtung des Federspeichers 2, also in Pfeilrichtung 31, wirkendes Drehmoment von der Antriebsscheibe 22 auf den Drehkeil 15 übertragbar ist; zwischen den jeweils anderseitigen Seitenflächen 32 und 33 der Klauen 28 und 29 besteht dabei ein Abstand. Die Klauenkupplung 21 weist damit eine drehbegrenzte Freilauf-funktion auf.

Die Speicherfeder 5, der Betätigungsstößel 6, der Drehkeil 15, das Untersetzungsgetriebe 23, der Elektromotor 24 und die Bremse 25 sind nach dem Ausführungsbeispiel zueinander gleichachsrig angeordnet, es können insbesondere hinsichtlich des Elektromotors und/oder der Bremse jedoch auch ungleichachsige Anordnungen vorgesehen sein.

Die Zuspansvorrichtung und deren Teile nehmen im gelösten Zustand der Reibungsbremse 9 die ersichtlichen Lagen ein, lediglich die Rollen 20 befinden sich nahe der Flächenabschnitte 27 auf den Keilflächen 19, in Fig. 1 sind sie einer mittleren, ersten Bremsstufe entsprechend im mittleren Teil der Keilflächen 19 anliegend gezeichnet. Die Speicherfeder 5 belastet den Betä-

tigungsstößel 6, der in dieser Belastungsrichtung über den Ringflansch 18, das Axiallager 17, den über die Klauenkupplung 21 von der betätigten Bremse 25 undrehbar gehaltenen Drehkeil 15 und die Rollen 20 unverschieblich gegen das Gehäuse 1 abgestützt ist. Die Feder 13 hält den Drehhebel 10 in Anlage am Anschlag 12a, wobei der Schalter 11 unbetätigt ist.

Zum Einbremsen wird die Bremse 25 gelöst, was beispielsweise durch Entregen bewirkt werden kann. Der Drehkeil 15 wird hierdurch drehfrei und beginnt sich in Ablaufrichtung der Rollen 20 auf den Keilflächen 19 unter der Kraft der Speicherfeder 5 zu drehen, wobei über die Klauenkupplung 21 und die Antriebsscheibe 22 der Elektromotor 24 mitrotiert. Der Betätigungsstößel 6 wird hierbei von der Speicherfeder 5 mitsamt dem Drehkeil 15 nach links verschoben, wobei die Bremszange 7 gespannt und die Reibungsbremse 9 betätigt wird. Bei Erreichen einer ersten Bremsstufe mit Abgabe einer mittelstarken Zuspännkraft für die Bremszange 7 übt letztere auf den Drehhebel 10 eine Kraft aus, die ausreicht, diesen entgegen der Kraft der Feder 13 unter Abheben vom Anschlag 12a bis zur Anlage am Anschlag 12b zu drehen, wobei der Schalter 11 geschaltet wird und ein Signal zum Betätigen der Bremse 25 abgibt. Die Bremse 25 hält damit die Zuspännvorrichtung mit im mittleren Bereich der Keilflächen 19 anliegenden Rollen 20 fest.

Beim weiteren Einbremsen zur zweiten Bremsstufe mit einer als maximal vorbestimmten Zugkraft läuft nach Lösen der Bremse 25 der Drehkeil 15 mit seinen steilen Anlauflächen 26 an die bis dahin weiter auf den Keilflächen 19 abgerollten Rollen 20 an und wird hierdurch in seiner Drehbewegung gestoppt. Beim Anlaufen der Rollen 20 an die Anlauflächen 26 und hierdurch bedingten, plötzlichen Stoppen des Drehkeils 15 können der Elektromotor 24 und das Getriebe 23 mit der Antriebsscheibe 22 noch einem Drehauslauf vor ihrem Stillstand ausführen, wodurch sie vor unzutraglich hohen Drehverzögerungen geschützt werden: Beim plötzlichen Anhalten des Drehkeils 15 dreht der Drehkeil die Antriebsscheibe 22 noch etwas weiter, wobei sich die Seitenflächen 30 der Klauen 28 und 29 der Klauenkupplung 21 voneinander abheben. Die Bremse 25 kann hierbei gelöst bleiben, sie kann aber auch betätigt werden.

Das Betätigen der Bremse 25 bei Erreichen der ersten Bremsstufe für die Reibungsbremse 9 kann auch andersartig als vorstehend vermittels des Schalters 11 beschrieben erfolgen.

Zum nachfolgenden Lösen der Reibungsbremse 13 wird gegebenenfalls nach Lösen der Bremse 25 der Elektromotor 24 eingeschaltet, wodurch über das Untersetzungsgetriebe 23 anfänglich nur die Antriebsscheibe 22 in Drehrichtung des Pfeiles 31 bis zur Wiederanlage der Seitenfläche 30 der Klauenkupplung 21 und sodann über diese der Drehkeil 15 in Auflaufvorrichtung der Rollen 20 auf die Keilflächen 19 bis kurz vor Erreichen der Flächenabschnitte 27 gedreht werden. Der Drehkeil 15 wird hierbei nach rechts verschoben und nimmt vermittels des Axiallagers 17 und des Ringflansches 18 den Betätigungsstößel 6 mit. Dabei wird die Speicherfeder 5 über den Federteller 4 wieder gespannt und die Bremszange 7 wird unter Lösen der Reibungsbremse 9 entspannt.

Beim beschriebenen Ausführungsbeispiel befinden sich im Lösezustand die Rollen 20 kurz vor den Flächenabschnitten 27 noch in Anlage an den geneigten Keilflächen 19. Hierdurch wird eine Sicherheitsfunktion der

Zuspännvorrichtung erreicht: Beim Lösen der Bremse 25 durch gewolltes oder infolge einer Störung wie z. B. Stromausfall, ungewolltes Entregen beginnen die Rollen 20 auf den Keilflächen 19 abzurollen und die Zuspännvorrichtung selbsttätig zum Zuspännen der Reibungsbremse 9 zu betätigen. In Abänderung ist es auch möglich, daß beim Lösen die Rollen 20 bis auf die ebenen Flächenabschnitte 27 auflaufen: Hierbei wird die Zuspännvorrichtung selbsttätig, auch bei gelöster Bremse 25, in ihrer unbetätigten Stellung gehalten, und zu ihrer Betätigung muß zumindest anfänglich, bis zum Einlaufen der Rollen 20 in die geneigten Keilflächen 19, der Elektromotor (24) entsprechend, in Drehrichtung der Antriebsscheibe 22 in Pfeilrichtung 34, eingeschaltet werden. Zum Vermeiden eines Wechsels der anliegenden Seitenflächen an der Klauenkupplung 21 kann dabei der Drehkeil 15 eine zum Mitdrehen des Getriebes 23 und des Elektromotors 24 nicht ausreichende, schwache und federnde, nicht dargestellte Drehbelastung erhalten. Bei jeder Ausführungsart können die ebenen Flächenabschnitte 27 als ein Notauslauf für die Rollen 20 genutzt werden.

Die Zuspännvorrichtung ist ein- oder zweistufig, mehrstufig oder analog wirkend ausbildbar. Während Betätigungsvorgängen kann der Elektromotor 24 zum Begrenzen seiner Drehzahl und damit Vermeiden harter Bremsrucke und übermäßig harter Auflaufstöße der Rollen 20 auf die Auflauflächen 26 kurzgeschlossen werden.

#### Kurzfassung:

Bei einer elektromechanischen Zuspännvorrichtung für Reibungsbremsen (9) von insb. Schienenfahrzeugen, die einen durch einen Elektromotor (24) über ein Drehin Axialbewegungen und vice versa umsetzendes Getriebe (14) spannbare Federspeicher (2) zum Zuspännen einer Bremszange (7) aufweist, ist zwischen dem Elektromotor (24) und dem Getriebe (14) eine Axialverschiebungen erlaubende und einseitig eine begrenzte Freilaufwirkung aufweisende, axiale Klauenkupplung (21) eingeordnet. Die durch Abheben der Klauen (28, 29) voneinander realisierte Freilaufwirkung ermöglicht beim Erreichen einer Vollbetätigungsstellung beim plötzlichen Anhalten des federspeicherseitigen Teiles der Klauenkupplung (21) dem Elektromotor (24) einen Drehauslauf, wodurch er vor hohen Drehverzögerungen geschützt wird.

#### Liste der Bezugszahlen

- 1 Gehäuse
- 2 Federspeicher
- 3 Gehäusewandung
- 4 Federteller
- 5 Speicherfeder
- 6 Betätigungsstößel
- 7 Bremszange
- 8 Bremsscheibe
- 9 Reibungsbremse
- 10 Drehhebel
- 11 Schalter
- 12a Anschlag
- 12b Anschlag
- 13 Feder
- 14 Getriebe
- 15 Drehkeil
- 16 Verlängerung

- 17 Axiallager
- 18 Ringflansch
- 19 Keilfläche
- 20 Rolle
- 21 Klauenkupplung
- 22 Antriebsscheibe
- 23 Untersetzungsgetriebe
- 24 Elektromotor
- 25 Bremse
- 26 Anlauffläche
- 27 Flächenabschnitt
- 28 Klaue
- 29 Klaue
- 30 Seitenflächen
- 31 Pfeilrichtung
- 32 Seitenfläche
- 33 Seitenfläche
- 34 Pfeilrichtung

# Patentansprüche

20

1. Elektromechanische Zuspannvorrichtung für Reibungsbremsen (13) von Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, mit einem mittels eines axial verschieblichen Betätigungsstößels (6) Zuspannkräfte für die Reibungsbremse (9) ausübenden Federspeicher (2), der durch einen Elektromotor (24) über einen in einer der Drehrichtungen sperrenden Freilauf und ein Dreh- in Axialbewegungen und umgekehrt umsetzendes, drehkeilartiges Getriebe (14) spannbar ist, und mit einer elektrisch schaltbaren Bremse (25) für den Elektromotor (24), dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (14) einen auf dem Betätigungsstößel (6) bzw. einen mit diesem verbundenen Teil (Verlängerung 16) drehbar gelagerten und zumindest in Spannrichtung des Federspeichers (2) axial abgestützten Drehkeil (15) aufweist, der Axialverschiebungen ermöglichend mit dem Freilauf gekoppelt ist und an dessen zumindest einer Keilfläche (19) eine am Gehäuse (1) des Federspeichers (2) drehbar gelagerte Rolle (20) abrollbar anliegt, wobei der Freilauf als Klauenkupplung (21) ausgebildet ist, die durch Abheben ihrer Klauen (28, 29) einen Freilauf erlaubt.
2. Zuspannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klauen (28, 29) nahe des radial äußeren Randes des Drehkeils (15) auf dessen der Keilfläche (19) abgewandten Seite und einer mit dem Elektromotor (24) drehgekoppelten, zum Drehkeil (15) gleichachsigen Antriebsscheibe (22) jeweils einander zugewandt axial vorspringen und einander axial übergreifen, und daß die Klauen (28, 29) mit ihren in Umfangsrichtung liegenden Seitenflächen (30) in Übertragungsrichtung eines in Spannrichtung des Federspeichers (2) wirkenden Drehmomentes von der Antriebsscheibe (22) auf den Drehkeil (15) aneinander anlegbar sind, wobei sich zwischen ihren anderseitigen Seitenflächen (32, 33) ein Abstand befindet.
3. Zuspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkeil (15) in Umfangsrichtung gleichmäßig versetzt mehrere spiralfächenartige Keilflächen (19) aufweist, an deren jeder eine Rolle (20) abrollbar ist und die jeweils an ihrem einen, in Drehrichtung zum Entspannen des Federspeichers (2) liegenden Ende mittels einer axial steilen Anlauffläche (26) an das jeweils andere Ende der in dieser Umfangsrichtung

nächstfolgenden Keilfläche (19) anschließen.

4. Zuspannvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufflächen (26) dem Durchmesser der Rollen (20) zumindest angenähert gerundet ausgebildet sind.

5. Zuspannvorrichtung nach Anspruch 3 der 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Keilflächen (19) an ihrem jeweils anderen Ende einen in einer Radialebene verlaufenden, ebenen Flächenabschnitt (27) aufweisen.

6. Zuspannvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkeil (15) über ein Axiallager (17) gegen einen Ringflansch (18) am Betätigungsstößel bzw. dem mit diesem verbundenen Teil (Verlängerung 16) abgestützt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

---

---

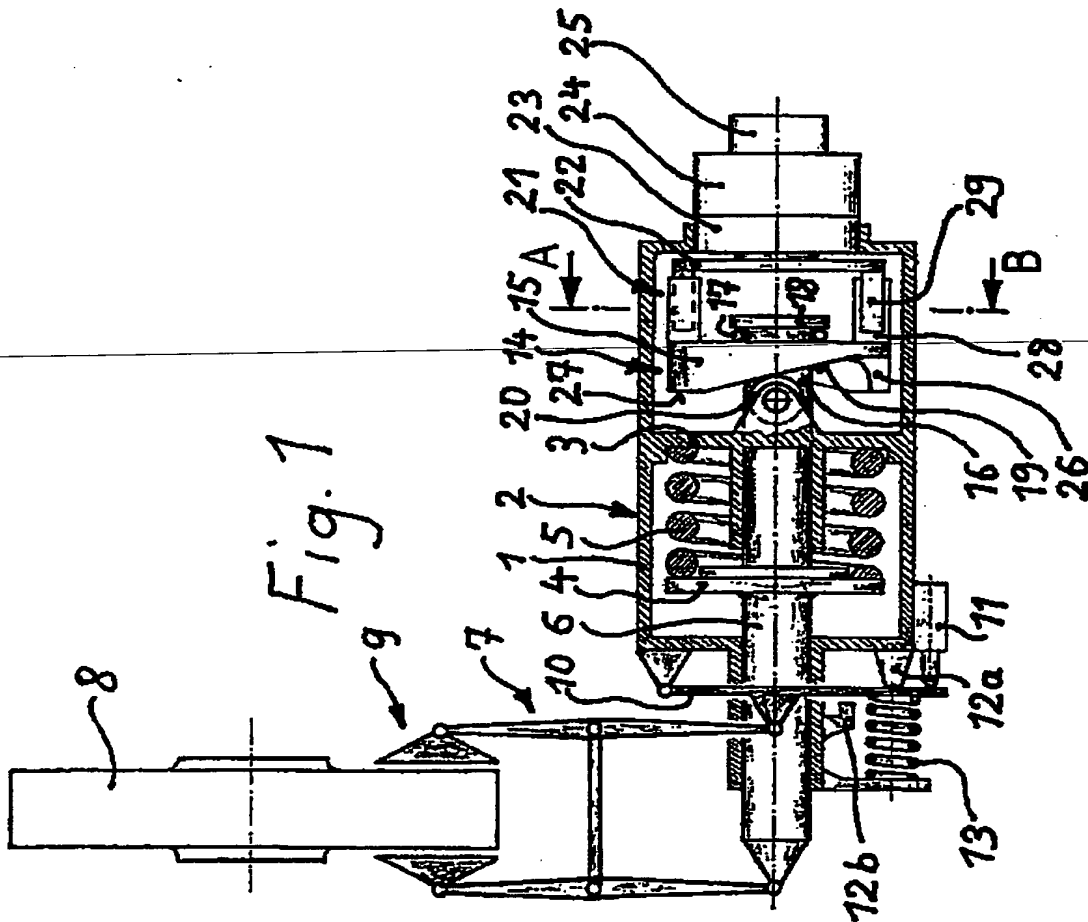


Fig. 2

